

# PEMANFAATAN CAMPURAN BATANG JAGUNG DAN BAMBU SEMBILANG SEBAGAI BAHAN BAKU PAPAN PARTIKEL (*Utilization of Mixed Corn Stalks and Sembilang Bamboo as a Raw Material for Particleboards*)

Dede Hermawan<sup>1</sup>, Jajang Sutiawan<sup>1</sup>, Nofrisman Jaya Putra Zendrato<sup>1</sup>, Robi'atul Utami  
Aini<sup>1</sup>, Ismail Budiman<sup>2</sup>, & Kurnia Wiji Prasetyo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB,  
Jl. Ulin, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680, Telp./Faks. (0251) 8621285

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Biomaterial Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,  
Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Telp. (021) 87914511  
E-mail : mr.dede.hermawan@gmail.com

Diterima 5 Juli 2019, direvisi 24 Oktober 2019, disetujui 10 Februari 2020

## ABSTRACT

*Corn stalk (Zea mays L.) can be used as an alternative material in the manufacture of particleboards. However, particleboards made from corn stalks has inferior mechanical properties which could not meet the Japanese standard (JIS A 5908: 2003). Such performance can be improved by adding other material which possesses high strength value, such as bamboo sembilang (Dendrocalamus giganteus Munro). This study examined properties of cornstalk particleboard which was added into bamboo sembilang fibers in various compositions. Urea formaldehyde and phenol formaldehyde were used as binding agent with 10% adhesive content. Composition of fiber mixtures between corn stalk and sembilang bamboo were set in 100 : 0; 75 : 25; 50 : 50; and 25 : 75. The targetted density of particleboard was set at 0.80 g/cm<sup>3</sup>. Mechanical properties of the produced particleboards were evaluated according to JIS A 5908:2003 standard. Results showed that particleboard produced using composition of 25% corn stalk and 75% sembilang bamboo bonded with phenol formaldehyde had better mechanical properties than those of the other mixture raw materials and adhesives. Additional high strength of lignocellulose material such as bamboo is one alternative to enhance mechanical properties of cornstalk particleboard.*

*Keywords: Corn stalks, particleboard, phenol formaldehyde, sembilang bamboo, urea formaldehyde*

## ABSTRAK

Batang jagung (*Zea mays* L.) dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan papan partikel. Namun demikian, papan partikel dari batang jagung memiliki sifat mekanis yang rendah, tidak dapat memenuhi standar Jepang (JIS A 5908:2003). Performa produk yang demikian dapat disempurnakan dengan penambahan bahan lignoselulosa lain yang memiliki nilai kekuatan yang tinggi seperti bambu sembilang (*Dendrocalamus giganteus* Munro). Penelitian ini bertujuan menguji sifat papan partikel batang jagung yang ditambahkan serat bambu pada berbagai komposisi bahan baku. Jenis perekat yang digunakan adalah urea formaldehida dan fenol formaldehida dengan kadar perekat 10%. Komposisi campuran batang jagung dan bambu sembilang adalah 100 : 0; 75 : 25; 50 : 50; dan 25 : 75. Target kerapatan papan partikel yang diproduksi adalah 0,8 g/cm<sup>3</sup>. Pengujian sifat mekanis papan partikel dilakukan dengan mengacu pada standar JIS A 5908:2003. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat mekanis papan partikel dengan kualitas paling tinggi dihasilkan pada komposisi bahan baku 25% jagung dan 75% bambu sembilang dengan perekat fenol formaldehida. Penambahan bahan baku lignoselulosa yang memiliki kekuatan tinggi seperti bambu merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan sifat mekanis papan partikel batang jagung.

Kata kunci : Batang jagung, bambu sembilang, fenol formaldehida, papan partikel, urea formaldehida

## I. PENDAHULUAN

Industri yang bergerak dalam bidang pengolahan kayu dihadapkan pada permasalahan ketersediaan bahan baku kayu yang semakin menipis. Suplai bahan baku semakin menurun seiring menurunnya kemampuan hutan dalam menyediakan kayu akibat degradasi hutan. Selain itu, adanya ketidakseimbangan antara jumlah penduduk yang semakin meningkat dengan produksi kayu yang semakin menurun mengakibatkan pasokan kayu semakin sedikit. Produksi kayu bulat di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 43,87 juta m<sup>3</sup>, dan mengalami penurunan menjadi 42,25 juta m<sup>3</sup> pada tahun 2016 (BPS, 2016). Kekurangan pasokan yang sangat besar tersebut perlu segera diantisipasi karena akan membahayakan keberlanjutan industri pengolahan kayu. Oleh karena itu, perlu dikembangkan teknologi pemanfaatan bahan baku alternatif sebagai bahan substitusi, misalnya pembuatan papan partikel. Bahan baku alternatif yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku papan partikel adalah batang jagung dan bambu.

Produksi jagung pada tahun 2017 sebanyak 27,95 juta ton atau meningkat 18,53% dibanding tahun 2016 sebesar 23,58 juta ton dan diperkirakan meningkat menjadi 30 juta ton pada tahun 2018 (BPS, 2018). Menurut Faesal (2013), limbah tanaman jagung terutama bagian batang, daun, tongkol, dan kelobot mencapai 1,5 kali bobot biji, yang artinya limbah tanaman jagung mencapai 29,08 juta ton/tahun. Limbah tanaman jagung yang sudah dimanfaatkan saat ini rata-rata hanya sekitar 14,4% sebagai pakan ternak, khususnya sapi dan kuda, sedangkan untuk kompos pemanfaatannya kurang dari 1%. Pemanfaatan lain yaitu sebesar 3% sebagai mulsa (Nappu, 2013). Penelitian papan partikel dari batang jagung pernah dilakukan oleh Octaviana (2017) menggunakan perekat asam sitrat dan Tarigan (2017) menggunakan perekat isosianat. Hasil penelitian keduanya menunjukkan masih terdapat parameter pengujian sifat mekanis yang belum memenuhi standar JIS A 5908:2003. Upaya untuk meningkatkan sifat mekanis papan partikel dari batang jagung, diperlukan bahan baku alternatif non kayu yang memiliki potensi yang besar dan memiliki kekuatan lebih tinggi sebagai campurannya, salah satunya adalah bambu.

Bambu merupakan sumber daya alam yang banyak dimanfaatkan karena memiliki banyak keuntungan seperti batang yang kuat, lurus, tegak, rata, mudah untuk dibelah, dikerjakan, dan diangkut (Sudrajat et al., 2016). Luas tanaman bambu tahun 2000 diperkirakan sebesar 2,1 juta ha yang terdiri atas 690 ribu ha luas di dalam kawasan hutan dan 1,4 juta ha luas di luar kawasan hutan (Sulastiningsih & Turoso, 2006). Spesies bambu di dunia diperkirakan ada 1.200 spesies yang tersebar di 70 negara dengan luas tanaman bambu sekitar 22 juta ha (Jasni et al., 2017). Widjaja (2005) menginformasikan bahwa di Indonesia tumbuh 157 jenis bambu yang merupakan lebih dari 10% jenis bambu di dunia.

Zaia et al., (2015) melaporkan bahwa penggunaan bambu sembilang sebagai bahan baku papan partikel menggunakan perekat *polyurethane* menghasilkan sifat mekanis (MOE dan MOR) yang telah memenuhi standar JIS A 5908 (2003) dengan kisaran antara 5,7 GPa dan 14 N/mm<sup>2</sup>. Secara komersial, papan partikel diproduksi menggunakan perekat berbasis formaldehida, yaitu urea formaldehida dan fenol formaldehida. Penggunaan perekat berbasis formaldehida masih menjadi pilihan bagi industri karena harganya yang relatif murah dan mampu menghasilkan papan partikel dengan karakteristik yang memenuhi standar (Zhang et al., 2018). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanis papan partikel batang jagung dengan penambahan bambu sembilang pada berbagai komposisi bahan baku menggunakan perekat komersial.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu batang jagung (*Zea mays* L.) dan bambu sembilang (*Dendrocalamus giganteus* Munro) yang diperoleh disekitar daerah Pusat Penelitian Biomaterial LIPI Cibinong, perekat urea formaldehida (UF), dan perekat fenol formaldehida (PF). Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan digital, *hot press*, *mixer*, *gun sprayer*, kaliper, desikator, *chipper*, *ring flaker*, kamera, alat tulis, oven, mikroskop digital, dan *Universal Testing Machine*. Perlengkapan yang digunakan terdiri dari

cetakan papan ukuran panjang dan lebar 30 cm × 30 cm, teflon, plat besi, plastik bening, label, karet gelang, baut, dan obeng.

## B. Metode

### 1. Persiapan bahan baku

Persiapan bahan baku diawali dengan pembuatan partikel melalui mesin *chipper* lalu dimasukkan ke dalam *ring-flaker*, kemudian disaring hingga lolos ukuran 4 mesh dan tertahan 14 mesh. *Slenderness ratio* partikel batang jagung didapatkan setelah penyaringan sebesar 15,13 dan *aspect ratio* sebesar 42,11. Sementara itu, *slenderness ratio* partikel bambu didapatkan setelah penyaringan sebesar 143,8 dan *aspect ratio* sebesar 43,48. Partikel kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C hingga mencapai kadar air di bawah 10%. Setelah itu, dilakukan penimbangan bahan dengan komposisi batang jagung dan bambu sembilang 100 : 0; 75 : 25; 50 : 50; 25 : 75 serta perekat UF (SC 50%) dan PF (SC 50%) dengan kadar perekat sebesar 10% dan target kerapatan 0,8 g/cm<sup>3</sup>.

### 2. Pembuatan papan partikel

Pembuatan papan partikel diawali dengan memasukkan partikel batang jagung dan bambu sembilang ke dalam *rotary mixer* kemudian perekat UF dan PF disemprotkan secara merata dengan bantuan *gun sprayer*. Setelah tercampur, bahan dimasukkan ke dalam cetakan berukuran panjang dan lebar 30 cm × 30 cm dengan diberi alas plastik teflon dan sisinya diberi pembatas plat besi setebal 0,9 cm, kemudian dikempa panas pada suhu 130°C (UF) dan 150°C (PF) selama 10 menit dengan tekanan spesifik 25 kgf/cm<sup>2</sup>. Papan partikel yang dihasilkan selanjutnya dilakukan pengkondisian selama 7 hari pada suhu kamar untuk menyeragamkan kadar air dan membebaskan tegangan sisa akibat proses pengempaan panas (Iswanto et al., 2014).

### 3. Pengujian papan partikel

Pengujian papan partikel mengacu pada Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908:2003. Pengujian terdiri dari kerapatan, kadar air, keteguhan lentur, keteguhan patah, keteguhan rekat internal, dan kuat pegang sekrup. Pengujian

kerapatan menggunakan sampel berukuran 5 cm × 5 cm × 0,9 cm, dan kerapatan dinyatakan dalam hasil perbandingan antara massa dan volume papan. Pengujian kadar air dilakukan menggunakan sampel berukuran 5 cm × 5 cm × 0,9 cm. Pengujian kadar air dihitung berdasarkan massa awal (BB) dan massa akhir setelah pengeringan dalam oven selama 24 jam (BKT) pada suhu 103 ± 2°C. Pengujian keteguhan lentur dan keteguhan patah diawali dengan menyiapkan sampel berukuran 20 cm × 5 cm × 0,9 cm, kemudian diuji menggunakan alat ukur *Universal Testing Machine*. Pengujian keteguhan rekat internal dilakukan dengan menggunakan sampel berukuran 5 cm × 5 cm × 0,9 cm, kemudian sampel direkatkan pada dua buah blok besi dengan lem epoksi dan dibiarkan mengering selama 1×24 jam. Selanjutnya, kedua blok besi ditarik tegak lurus permukaan sampel sampai beban maksimum menggunakan *Universal Testing Machine*. Pengujian kuat pegang sekrup menggunakan sampel berukuran 10 cm × 5 cm × 0,9 cm. Sekrup ditancapkan sedalam 11 mm pada permukaan sampel, kemudian sekrup ditarik menggunakan *Universal Testing Machine* sampai sekrup tertarik keluar.

### 4. Analisis data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Faktor yang diteliti yaitu komposisi campuran batang jagung dan bambu empat taraf (100 : 0; 75 : 25; 50 : 50; dan 25 : 75), masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Analisis data penelitian ini menggunakan selang kepercayaan 95%, apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka hasil yang didapat berbeda nyata, dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan* (*Duncan Multiple Range Test*).

$$Y_i = \mu + A_i + \epsilon_{ik} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :  $Y_i$  = Nilai respon pada taraf ke- $i$  faktor komposisi campuran bahan baku;  $\mu$  = Rataan umum;  $A_i$  = Pengaruh perbedaan komposisi campuran bahan baku pada taraf ke- $i$ ;  $\epsilon_{ik}$  = Kesalahan (Galat I) percobaan pada perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $k$ ;  $I$  = Perbedaan komposisi campuran bahan baku jagung dan bambu pada taraf (100:0, 75:25, 50:50, 25:75);  $K$  = Ulangan 1, 2, dan 3.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Kerapatan

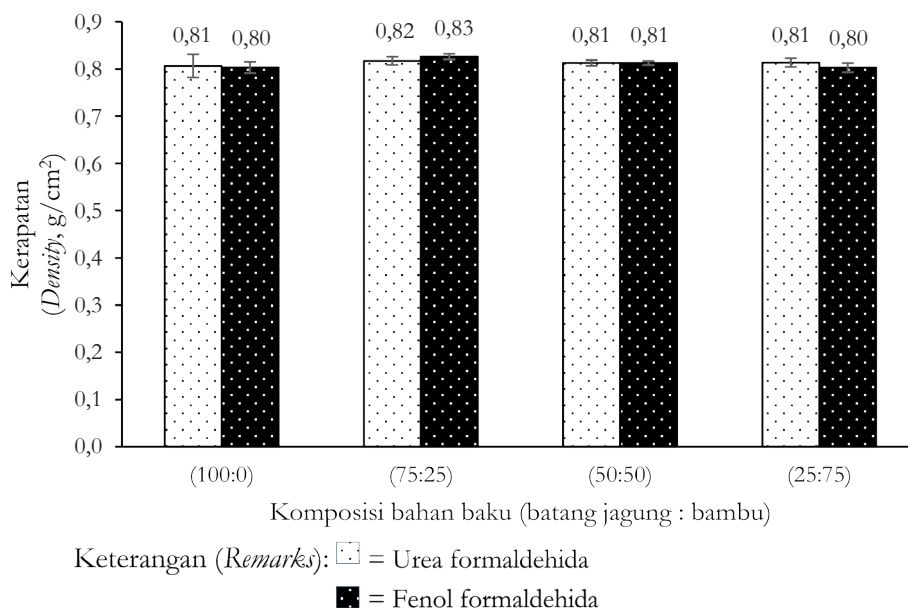
Target kerapatan papan partikel yang dibuat adalah sebesar  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Rata-rata kerapatan papan partikel kedua jenis perekat tersebut adalah sebesar  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Kerapatan papan partikel dengan perekat PF berkisar antara  $0,80\text{--}0,81 \text{ g/cm}^3$ , dan papan partikel dengan perekat UF antara  $0,80\text{--}0,82 \text{ g/cm}^3$  (Gambar 1). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa bahan baku tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan papan partikel, sehingga papan partikel dalam penelitian ini termasuk seragam.

Kerapatan papan partikel penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Octaviana (2017) papan partikel batang jagung menggunakan perekat asam sitrat berkisar  $0,65\text{--}0,75 \text{ g/cm}^3$  dan hasil penelitian Tarigan (2017) papan partikel batang jagung menggunakan perekat isosianat berkisar  $0,53\text{--}0,68 \text{ g/cm}^3$ . Sementara itu, hasil Sulastiningsih dan Turoso (2006) kerapatan papan partikel bambu menggunakan perekat UF berkisar  $0,68\text{--}0,71 \text{ g/cm}^3$ . Selain itu, papan partikel campuran kayu karet dan bambu tali penelitian Trisatya dan Sulastiningsih (2019) papan partikel campuran kayu jabon dan bambu andong (komposisi 50 : 50) sebesar  $0,67 \text{ g/cm}^3$ .

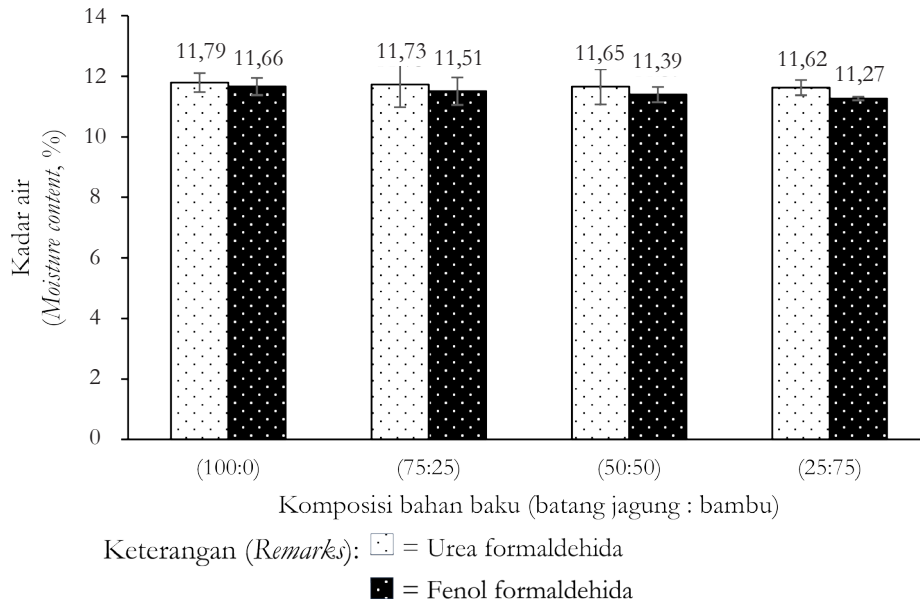
#### B. Kadar Air

Kadar air tertinggi dimiliki oleh papan partikel dengan komposisi bahan baku 100% batang jagung dengan perekat UF yaitu sebesar 11,79%, kadar air terendah dimiliki oleh papan partikel dengan komposisi 25% batang jagung dan 75% bambu dengan perekat PF yaitu sebesar 11,27% (Gambar 2). Kadar air papan partikel pada penelitian ini telah memenuhi standar JIS A 5908:2003 yang menetapkan nilai berkisar antara 5–13%. Kadar air papan partikel penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan papan partikel batang jagung hasil penelitian Octaviana (2017) yang berkisar antara 6,54–10,91% dan kadar air papan partikel bambu hasil penelitian Sulastiningsih dan Turoso (2006) yang berkisar antara 7,02–7,25%.

Kadar air papan partikel dalam penelitian ini seragam dan hasil analisis keragaman menunjukkan komposisi bahan baku tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air papan partikel. Semakin tinggi penambahan partikel bambu sembilang menyebabkan kadar air papan partikel menurun. Penurunan tersebut disebabkan karena adanya kandungan lignin yang menolak air yang lebih banyak pada partikel bambu dibandingkan pada partikel batang jagung. Bambu sembilang memiliki kandungan lignin sebesar 30,43% (Murda et al., 2018) dan batang jagung sebesar



**Gambar 1. Kerapatan papan partikel**  
*Figure 1. Density of particleboards*



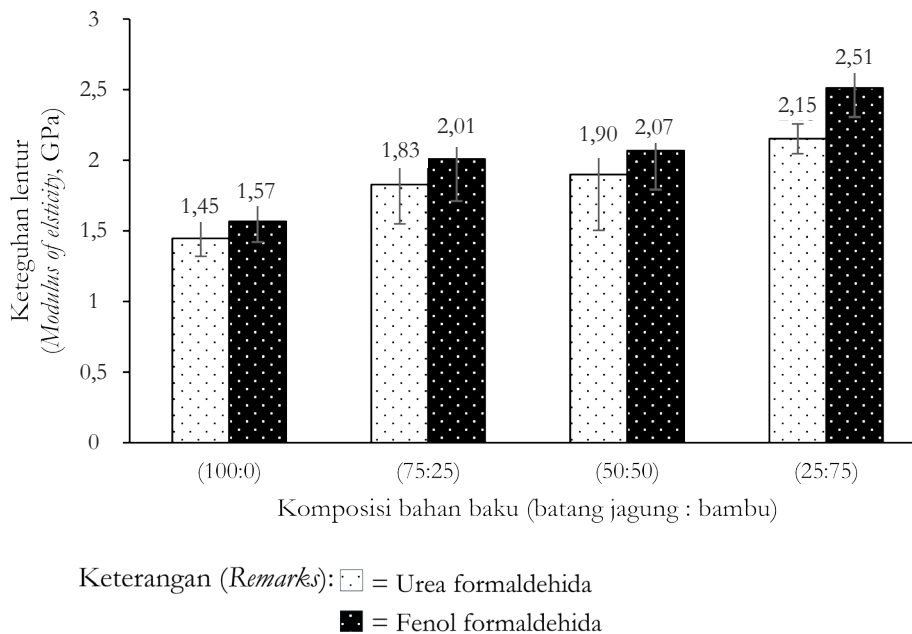
**Gambar 2. Kadar air papan partikel**  
**Figure 2. Moisture content of particleboard**

13,01% (Guler et al., 2016). Suhasman et al. (2017) menyatakan bahwa lignin merupakan komponen yang cenderung hidrofobik, sehingga akan menghambat penyerapan air.

### C. Keteguhan Lentur

Keteguhan lentur tertinggi terdapat pada papan partikel dengan komposisi 25% batang jagung dan 75% bambu dengan perekat PF yaitu sebesar 2,51 GPa, sedangkan keteguhan lentur

terendah terdapat pada papan partikel dengan komposisi 100% batang jagung dengan perekat UF sebesar 1,45 GPa (Gambar 3). Berdasarkan standar JIS A 5908:2003 yang menetapkan keteguhan lentur papan partikel minimal 2 GPa, maka penambahan partikel bambu sembilang dengan komposisi 50% telah memenuhi standar tersebut. Keteguhan lentur papan partikel yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi daripada penelitian yang dihasilkan oleh Guler et al. (2016) menggunakan batang jagung dengan



**Gambar 3. Keteguhan lentur papan partikel**  
**Figure 3. Modulus elasticity of particleboard**

perekat UF sebesar 1,41 GPa. Namun demikian, papan partikel yang dihasilkan pada kegiatan ini lebih rendah dari penelitian Biswas et al. (2011) yang menggunakan bambu dengan perekat UF yang menghasilkan keteguhan lentur sebesar 2,63 GPa, dan penelitian Zaia et al. (2015) yang menggunakan bambu sembilang dan perekat *polyurethane* dengan keteguhan lentur sebesar 5,73 GPa.

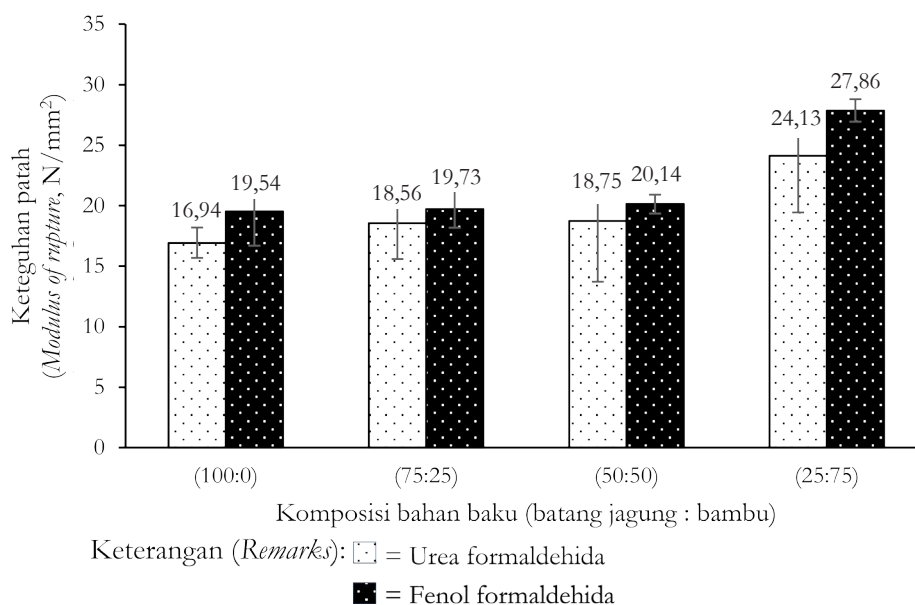
Hasil analisis keragaman menunjukkan komposisi bahan baku berpengaruh nyata terhadap keteguhan lentur papan partikel. Semakin tinggi penambahan partikel bambu sembilang, maka semakin tinggi pula keteguhan lentur yang dihasilkan. Hal ini diduga karena *slenderness ratio* partikel bambu pada penelitian ini lebih tinggi yaitu sebesar 143,78 dibandingkan batang jagung 15,13. Oleh sebab itu, papan partikel dengan jumlah partikel bambu lebih banyak dari partikel batang jagung menunjukkan keteguhan lentur yang lebih tinggi. Sulastiningsih et al. (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi *slenderness ratio* akan menghasilkan papan partikel dengan kekuatan dan stabilitas dimensi yang tinggi.

#### D. Keteguhan Patah

Keteguhan patah tertinggi terdapat pada papan partikel dengan komposisi 25% batang jagung dan 75% bambu dengan perekat PF yaitu sebesar

27,86 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan keteguhan patah terendah terdapat pada papan partikel dengan komposisi 100% batang jagung dan perekat UF sebesar 16,94 N/mm<sup>2</sup> (Gambar 4). Papan partikel yang dibuat telah memenuhi standar JIS A 5908:2003 yang menetapkan keteguhan patah papan partikel minimal 8 N/mm<sup>2</sup>. Hasil penelitian Guler et al. (2016) menggunakan batang jagung dengan perekat UF menghasilkan keteguhan patah papan partikel sebesar 9,13 N/mm<sup>2</sup> dan keteguhan patah bambu dengan perekat UF dalam penelitian Biswas et al. (2011) sebesar 18 N/mm<sup>2</sup>.

Berdasarkan analisis keragaman, komposisi bahan baku berpengaruh nyata terhadap keteguhan patah papan partikel. Semakin tinggi penambahan partikel bambu sembilang, keteguhan patah papan partikel semakin meningkat. Hal ini diduga dipengaruhi oleh geometri partikel seperti pada keteguhan lentur. Selain itu, hal ini dipengaruhi oleh kandungan selulosa yang tinggi pada bambu sembilang dibandingkan batang jagung. Kandungan  $\alpha$ -selulosa batang jagung sebesar 50,53% (Guler et al., 2016), sedangkan  $\alpha$ -selulosa pada bambu sembilang sebesar 56,82% (Murda et al., 2018). Nemli et al. (2009) menjelaskan bahwa penggunaan bahan baku dengan kandungan selulosa yang tinggi akan menghasilkan keteguhan patah yang semakin tinggi.



**Gambar 4. Keteguhan patah papan partikel**  
**Figure 4. Modulus rupture of particleboards**

### E. Keteguhan Rekat Internal

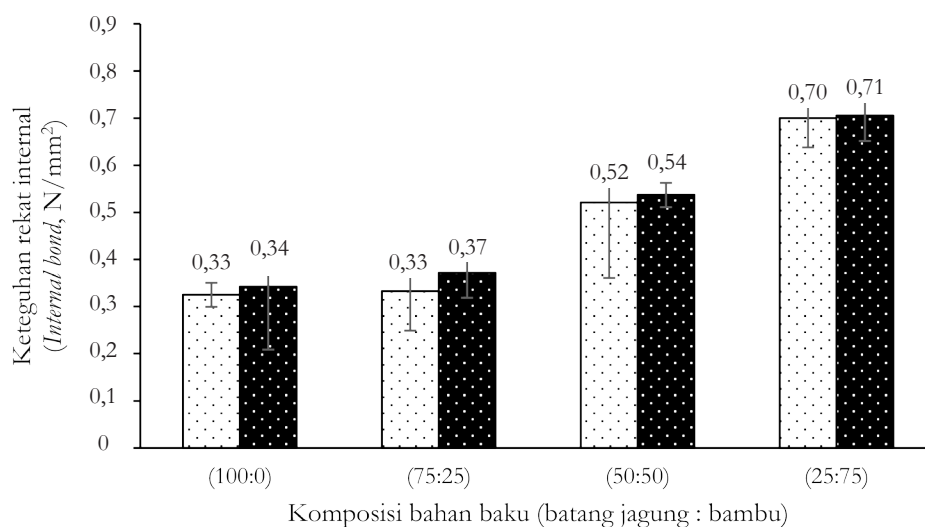
Keteguhan rekat internal tertinggi terdapat pada papan partikel dengan komposisi 25% batang jagung dan 75% bambu dengan perekat PF yaitu sebesar 0,71 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan keteguhan rekat internal terendah terdapat pada papan partikel dengan komposisi 100% batang jagung dengan perekat UF yaitu 0,33 N/mm<sup>2</sup> (Gambar 5). Hasil penelitian Guler et al. (2016) menggunakan batang jagung dengan perekat UF yang menghasilkan keteguhan rekat internal papan partikel sebesar 0,19 N/mm<sup>2</sup> dan keteguhan rekat internal bambu dengan perekat UF dalam penelitian Biswas et al. (2011) sebesar 1,56 N/mm<sup>2</sup>. Keteguhan rekat internal papan partikel yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS A 5908:2003 yang menetapkan keteguhan rekat internal papan partikel minimal 0,15 N/mm<sup>2</sup>.

Hasil analisis keragaman menunjukkan komposisi bahan baku berpengaruh nyata terhadap keteguhan rekat internal papan partikel. Semakin tinggi penambahan partikel bambu sembilang, keteguhan rekat internal papan partikel semakin meningkat. Penyebab peningkatan tersebut diduga karena pada partikel batang jagung mengandung zat ekstraktif terlarut NaOH 1% yang lebih tinggi yaitu sebesar 55,70%

(Octaviana, 2017), dibandingkan partikel bambu yang hanya sebesar 30,99% (Murda et al., 2018). Zat ekstraktif tersebut menghalangi perekat berpenetrasi terhadap partikel. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Bardak et al. (2017) bahwa zat ekstraktif tertentu berpengaruh terhadap konsumsi perekat, laju pengerasan perekat dan sifat papan partikel yang dihasilkan.

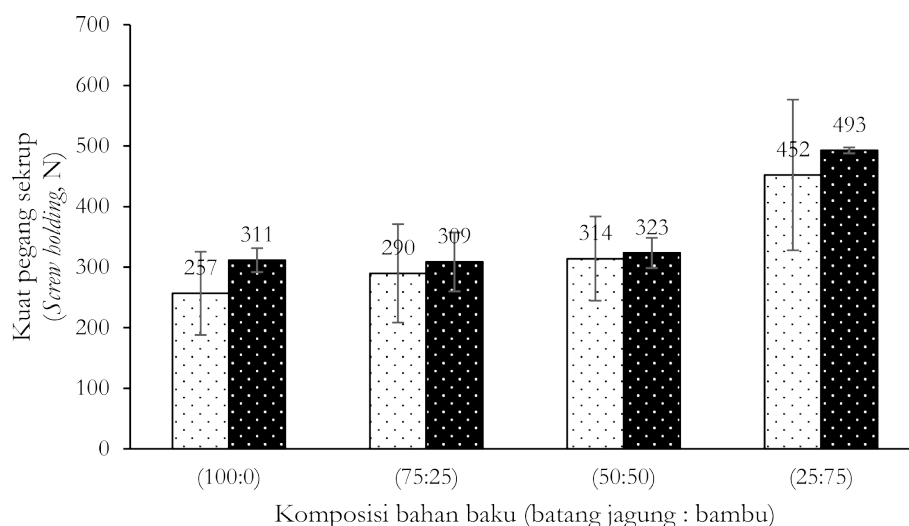
### F. Kuat Pegang Sekrup

Kuat pegang sekrup tertinggi terdapat pada papan partikel dengan komposisi 25% batang jagung dan 75% bambu dengan perekat PF yaitu sebesar 493 N, sedangkan kuat pegang sekrup terendah terdapat pada papan partikel dengan komposisi 100% batang jagung dengan perekat UF yaitu sebesar 257 N (Gambar 6). Kuat pegang sekrup papan partikel yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi daripada penelitian yang dihasilkan oleh Octaviana (2017) menggunakan batang jagung dengan perekat asam sitrat yang menghasilkan kuat pegang sekrup papan partikel sebesar 148 N, sedangkan kuat pegang sekrup bambu dengan perekat UF dalam penelitian Melo et al. (2014) sebesar 555 N. Kuat pegang sekrup papan partikel pada penelitian ini juga telah memenuhi standar JIS A 5908:2003 yang menetapkan minimal kuat pegang sekrup 300 N.



Keterangan (*Remarks*): □ = Urea formaldehida  
■ = Fenol formaldehida

**Gambar 5. Keteguhan rekat papan partikel**  
**Figure 5. Internal bond of particleboards**



Keterangan (Remarks): □ = Urea formaldehida  
 ■ = Fenol formaldehida

**Gambar 6. Kuat pegang sekrup papan partikel**  
**Figure 6. Screw holding particleboard**

Berdasarkan analisis keragaman, komposisi bahan baku berpengaruh nyata terhadap kuat pegang sekrup papan partikel. Semakin tinggi penambahan partikel bambu sembilang, kuat pegang sekrup papan partikel semakin meningkat. Peningkatan tersebut dipengaruhi geometri partikel yang digunakan. Partikel bambu memiliki karakteristik *slenderness ratio* lebih tinggi yaitu sebesar 143,78 dibandingkan batang jagung 15,13. Sulastiningsih et al. (2017) menyatakan bahwa semakin besar *slenderness ratio* partikel yang digunakan akan menghasilkan papan dengan kekuatan yang tinggi.

#### IV. KESIMPULAN

Sifat mekanis papan partikel dari batang jagung dapat ditingkatkan dengan penambahan bambu sembilang. Semakin tinggi penambahan partikel bambu sembilang menghasilkan sifat mekanis papan partikel yang semakin bagus. Sifat mekanis papan partikel dengan kualitas paling tinggi dihasilkan pada komposisi 25% batang jagung dan 75% bambu dengan perekat PF. Berdasarkan hasil penelitian, pengujian sifat mekanis papan partikel secara umum sudah memenuhi standar JIS A 5908:2003.

#### KONTRIBUSI PENULIS

Ide, desain dan rancangan percobaan dilakukan oleh DH, IB, KW. Pengambilan data dilakukan oleh WJ, RU. Analisis data dilakukan oleh JS, DH dan penulisan manuskrip dilakukan oleh JS, DH. Perbaikan dan finalisasi manuskrip dilakukan oleh IB, KW.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bardak, S., Nemli, G., & Tiryaki, S. (2017). The influence of raw material growth region, anatomical structure & chemical composition of wood on the quality properties of particleboards. *Maderas Ciencia Tecnología*, 19(3), 363–372. doi: 10.4067/s0718-221x2017005000 031.
- Biswas, D., Kanti Bose, S., & Mozaffar Hossain, M. (2011). Physical & mechanical properties of urea formaldehyde-bonded particleboard made from bamboo waste. *International Journal of Adhesion & Adhesives*, 31(2), 84–87. doi: 10.1016/j.ijadhadh.2010.11.006.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2016). *Statistik produksi kebutuhan 2016*. BPS, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Statistik Indonesia 2018*. BPS, Jakarta.



- Faesal, F. (2013). Pengolahan limbah tanaman jagung untuk pakan ternak sapi potong. Dalam M. Yasin, A. Noor, Suryana, A. Hasbianto, N. Amali & Y. Pribadi (Eds.) *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Banjarbaru. (hal.181–190).
- Guler, C., Sahin, H. I., & Sevcan, Y. (2016). The potential for using corn stalks as a raw material for production particleboard with industrial wood chips. *Wood Research*, 61(2), 299–306.
- Iswanto, A. H., Azhar, I., Supriyanto, & Susilowati, A. (2014). Effect of resin type, pressing temperature and time on particleboard properties made from sorghum bagasse. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 3(2), 62–66. doi: 10.11648/j.aff.20140302.12.
- Jasni, J., Damayanti, R., & Sulastiningsih, I. M. (2017). Pengklasifikasian ketahanan 20 jenis bambu terhadap rayap kayu kering. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 171–183. doi: 10.20886/jphh.2017.35.3.171-183.
- Japanese Standard Association (JSA). (2003). *Japanese Industrial Standard Particleboard (JIS A 5908 2003)*. Japanese Standard Association, Tokyo.
- Melo, R. R., Stangerlin, D. M., Santana, R. R. C., & Pedrosa, T. D. (2014). Physical & mechanical properties of particleboard manufactured from wood, bamboo & rice husk. *Materials Research*, 17(3), 682–686. doi: 10.1590/S1516-14392014 005000052.
- Murda, R. A., Nawawi, D. S., Maulana, S., Maulana, M. I., Park, S. H., & Febrianto, F. (2018). Perubahan kadar komponen kimia pada tiga jenis bambu akibat proses steam dan pembilasan. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*, 16(2), 102–114.
- Nappu, M. B. (2013). Sebaran potensi limbah tanaman padi dan jagung serta pemanfaatannya di Sulawesi Selatan. Dalam M. Yasin, A. Noor, Suryana, A. Hasbianto, N. Amali & Y. Pribadi (Eds.) *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian* (hal. 284–296).
- Nemli, G., Demirel, S., Gümüşkaya, E., Aslan, M., & Acar, C. (2009). Feasibility of incorporating waste grass clippings (*Lolium perenne* L.) in particleboard composites. *Waste Management*, 29(3), 1129–1131. doi: 10.1016/j.wasman.2008.07.011.
- Octaviana, L. (2017). *Kerekatan papan partikel batang jagung dengan perekat asam sitrat*. (Skripsi). Program Pendidikan Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudrajat A. (2016). Pelatihan keterampilan pembuatan keranjang buah dari bambu untuk merintis kewirausahaan bagi mantan tenaga kerja wanita di Kecamatan Labuan Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Jurnal Sarwahita*, 13(1),40-48.
- Suhasman, S., Massijaya, M. Y., Hadi, Y. S., & Santoso, A. 2017. Particle oxidation time for the manufacture of binderless particleboard. *Wood Research Journal*, 2(1), 27–33.
- Sulastiningsih, I. M., Indrawan, D. A., Balfas, J., & Santoso, A. (2017). Sifat fisis dan mekanis papan untai berarah dari bambu tali (*Gigantochloa apus* (J . A . & J . H . Schultes) Kurz) *Bamboo (Gigantochloa apus* (J . A . & J . H . Schultes) Kurz). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 197–209. doi: 10.20886/jphh.2017.35.3.197-209.
- Sulastiningsih, I. M., & Turoso, A. 2006. Pengaruh kadar perekat terhadap sifat papan partikel bambu. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 24(1), 1-8.
- Tarigan, W. F. (2017). *Pengaruh pencampuran ijuk terhadap kualitas papan partikel dari batang jagung (Zea mays L)* (Skripsi). Program Pendidikan Sarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Trisatya, D. R., & Sulastiningsih, I. M. (2019). Sifat papan partikel dari campuran kayu jabon dan bambu andong. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 37(2), 123–136.
- Widjaja, E. A. (2005). Bamboo diversity in Sumba. *Journal of Biological Diversity*, 6(2), 95–99. doi: 10.13057/biodiv/d060205.

- Zaia, U. J., Cortez-Barbosa, J., Morales, E. A. M., Lahr, F. A. R., Do Nascimento, M. F., & De Araujo, V. A. (2015). Production of particleboards with bamboo (*Dendrocalamus giganteus*) reinforcement. *BioResources*, *10*(1), 1424–1433. doi: 10.15376/biores.10.1.1424-1433.
- Zhang, J., Song, F., Tao, J., Zhang, Z., & Shi, S. Q. (2018). Research progress on formaldehyde emission of wood-based panel. *International Journal of Polymer Science*, 2018, 1–8. doi: 10.1155/2018/9349721.